

# Discovery of User Access Pattern and Loan Transactions Analysis of Information Resources Using Association Rules Technique in Data Mining (Case Study: Libraries and Information Centers of Hamedan University of Medical Sciences)

## Nasim Ansari

MSc Student of Medical Library and Information Sciences;  
School of Para Medicine; Hamadan University of Medical Sciences;  
Hamadan, Iran Email: N.ansari4171@gmail.com

## Hossein Vakili Mofrad\*

Assistant Professor; Department of Medical Library and Information Sciences; School of Para Medicine; Hamadan University of Medical Sciences; Hamadan, Iran Email: Vakili@umsha.ac.ir

## Muharram Mansoori Zadeh

Assistant Professor; Department of Computer Engineering;  
University of Bu-Ali Sina; Hamadan, Iran Email: Mansoorm@basu.ac.ir

## Mohamad Reza Amiri

Assistant Professor; Department of Medical Library and Information Sciences; School of Para Medicine; Hamadan University of Medical Sciences; Hamadan, Iran Email: M.r.amirilib@gmail.com

Received: 04, Jun. 2018 Accepted: 19, Dec. 2018

**Abstract:** Increasing massive amount of data and using them to improve the quality of management decisions are the problems of libraries and information centers. In the meantime, a powerful data mining tool can analyze data to predict and analyze user transactions and stop wasting time to use useful data from among massive data, identify valid patterns and unknown relationships, and help libraries in strategic decision-making and effective management assistance. This study using association rules technique, which is one of the data mining methods, seeks to analyze the transactions of user lending and discover their access pattern. In this cross-sectional descriptive study required data were collected from transactions of users of the libraries and information centers of Hamedan University of Medical Sciences and after preprocessing these data, the total number of

Iranian Journal of  
**Information  
Processing and  
Management**

Iranian Research Institute  
for Information Science and Technology  
(IranDoc)

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA

Vol. 34 | No. 3 | pp. 1155-1186

Spring 2019



\* Corresponding Author

6636 user transactions was 132833 using a census method during a three-year period examined. The results of this study showed that most transactions and referrals with the score of  $20.7 \pm 24.4$  were related to the students and the highest delay and duration of loan respectively with the score of  $884.3 \pm 1396.9$  and  $885.7 \pm 1765.3$  related to the faculty members. Also, the rules derived from the Apriori algorithm showed by providing a users access pattern based on demographic information and determining subject dependence of information resources could be used as an appropriate pattern for analyzing and predicting user transactions. Using association rules technique and implementing the Apriori algorithm, the best rules governing the data set were extracted. Therefore, using association rules technique can be designed as a book advisory system in libraries and information centers. Managers and policy-makers can also use these patterns and rules to align their supply and information resources with the real needs of their members, and can benefit greatly from library procurement, collection, management and services.

**Keywords:** Data Mining, Association Rules, Apriori Algorithm, Library Users, Library Circulation Records, Academic Libraries, Hamedan University of Medical Science

# کشف الگوی دسترسی کاربران به منابع اطلاعاتی و تحلیل تراکنش‌های امانت با استفاده از رویکرد قوانین انجمنی در داده کاوی (مطالعه موردی: کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی دانشگاه علوم پزشکی همدان)

نسیم انصاری

دانشجوی کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع‌رسانی  
پزشکی؛ دانشگاه علوم پزشکی؛ همدان؛  
N.ansari4171@gmail.com

حسین وکیلی مفرد

دکتری؛ کتابداری و اطلاع‌رسانی؛ استادیار؛  
گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی؛  
دانشگاه علوم پزشکی؛ همدان؛  
Vakili@umsha.ac.ir

محرّم منصوری زاده

دکتری؛ مهندسی کامپیوتر؛ استادیار؛  
گروه مهندسی کامپیوتر؛ دانشگاه بوعلی سینا؛  
Mansoorm@basu.ac.ir

محمد رضا امیری

دکتری؛ علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ استادیار؛  
گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی؛ دانشگاه علوم  
پزشکی؛ همدان M.r.amirilib@gmail.com



دو یافت: ۱۳۹۷/۰۳/۱۴ | پذیرش: ۱۳۹۷/۰۹/۲۸ | مقاله برای اصلاح به مدت ۵۷ روز نزد پدیدآوران بوده است.

فصلنامه

پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران  
(ایرانداک)

شاپا (چاپی) ۸۲۲۳-۲۲۵۱

شاپا (الکترونیکی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱

نمایه در SCOPUS، LISTA، ISC، و

jipm.irandoc.ac.ir

دوره ۳۴ | شماره ۳ | صص ۱۱۵۵-۱۱۸۶

بهار ۱۳۹۸



چکیده: افزایش حجم چشمگیر داده‌ها و استفاده از آن‌ها جهت بهبود کیفیت تصمیمات مدیریتی از معضلات کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی است. در این میان ابزار پرتوان داده کاوی می‌تواند با تحلیل داده‌ها به منظور پیش‌بینی و تحلیل تراکنش‌های کاربران و جلوگیری از اتلاف وقت آن‌ها در استفاده از اطلاعات مفید از میان انبوه داده‌ها به تشخیص الگوهای معتبر و رابطه‌های نامعلوم بپردازد و کتابخانه‌ها را در تصمیم‌گیری‌های راهبردی و مدیریت اثربخش یاری رساند. این مطالعه با استفاده از رویکرد قوانین انجمنی که یکی از روش‌های داده کاوی است، در صدد تحلیل تراکنش‌های امانت کاربران و کشف الگوی دسترسی آن‌هاست. در این مطالعه توصیفی که از نوع مقطعی است، داده‌های مورد نیاز از تراکنش‌های

کاربران کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی «دانشگاه علوم پزشکی همدان» جمع‌آوری شد و پس از اعمال پیش‌پردازش بر روی این داده‌ها در نهایت، ۱۳۲۸۳۳ تراکنش ۶۶۳۶ نفر از کاربران طی بازه زمانی سه ساله به‌روش سرشماری مورد بررسی قرار گرفت. نتایج پژوهش نشان داد که بیشترین تراکنش‌ها و مراجعات با نمره  $24/4 \pm 20/7$ ، مربوط به دانشجویان و بیشترین دیرکرد و مدت‌زمان امانت به‌ترتیب با نمره  $1396/9 \pm 884/3$  و  $885/7 \pm 1765/3$  مربوط به اعضای هیئت علمی بوده است. همچنین، قوانین حاصل از الگوریتم Apriori با ارائه الگوی دسترسی کاربران بر اساس اطلاعات جمعیت‌شناختی و تعیین وابستگی موضوعی منابع اطلاعاتی نشان داد که می‌تواند به‌عنوان الگویی مناسب در تحلیل و پیش‌بینی تراکنش کاربران مورد استفاده قرار گیرد. لذا، با بهره‌گیری از رویکرد قوانین انجمنی می‌توان نسبت به طراحی سیستم توصیه‌گر کتاب در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی اقدام نمود. مدیران و سیاست‌گذاران نیز می‌توانند با استفاده از این الگوها و قواعد، گام‌های تهیه و عرضه منابع اطلاعاتی خود را با نیازهای واقعی اعضا همسو سازند و از آن به‌طوری قابل توجه در امور فراهم‌آوری، مجموعه‌سازی، مدیریت و خدمات کتابخانه بهره‌جویند.

**کلیدواژه‌ها:** داده‌کاوی، قوانین انجمنی، الگوریتم Apriori، کاربران کتابخانه، تراکنش‌های امانت، کتابخانه‌های دانشگاهی، دانشگاه علوم پزشکی همدان

## ۱. مقدمه

رشد انفجارگونه داده‌ها و استفاده از آن‌ها در بهبود کیفیت تصمیمات مدیریتی از بزرگ‌ترین چالش‌های کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی است. ابزارهای تحلیلی همچون داده‌کاوی می‌توانند نقشی مؤثر در استخراج دانش معنادار از مجموعه داده‌های این سازمان‌ها داشته باشند (Uppal and Chindwani 2013). داده‌کاوی مهم‌ترین فناوری برای بهره‌برداری مؤثر، صحیح و سریع از داده‌های حجیم است که به شناخت دانش جدید و مفید، رابطه‌های منطقی، و الگوهای موجود در داده‌ها می‌پردازد و با استفاده از رویکردها و الگوریتم‌های مختلف در جست‌وجوی دانش نهفته در داده‌ها انجام می‌گیرد (Kantardzic 2011). اکثر سازمان‌ها علی‌رغم حجم انبوه داده‌ها، با فقر دانش در تصمیم‌گیری روبه‌رو هستند و یکی از ضرورت‌های موفقیت در کسب‌وکار، حتی در مقیاس کوچک، امکان بهره‌گیری از این اطلاعات و داده‌هاست (محمودی، میرزایی و محمودی ۱۳۹۳). ابزار داده‌کاوی کمک می‌کند که خدمات، متناسب با نیاز کاربران ارائه شود و استراتژی لازم بر اساس اهمیت تقاضا، جهت ارائه بهتر خدمات در پیش گرفته شود (غیائی، نظافتی و شکوهیار ۱۳۹۳). این فناوری نوین و معتبر با عاملیت بالقوه در تسهیل امور کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی

با تمرکز بر مهم‌ترین اطلاعات ذخیره‌شده در انبار داده‌ها ابزاری مناسب برای پیش‌بینی رفتارهای آتی کاربران جهت تصمیم‌گیری‌های پیش‌بینانه و دانش‌محور است (Mishra and Mishra 2013) و می‌تواند به استفادهٔ بهینه از نیروی انسانی، شناخت نیازهای واقعی کاربران، تدوین قوانین و میزان خدمات قابل ارائه به اعضا، تخصیص مناسب بودجه برای تأمین منابع مورد نیاز گروه‌های مختلف، تحول در خدمات مرجع و ظهور خدماتی جدید مانند پیشنهاد منابع مناسب به اعضا منتهی شود (بیدختی و ریاحی‌نیا ۱۳۹۴). کشف روابط بین داده‌های امانت منابع کتابخانه و تحلیل کتاب‌های مورد توجه خوانندگان جهت تأمین منابع مورد نیاز کاربران و غنی‌سازی در امور مجموعه‌سازی و فراهم‌آوری از الزامات هر کتابخانه است که می‌توان با بهره‌گیری از رویکردهای داده‌کاوی به آن دست‌یافت (Bussaban and Kularbphettong 2014; Yu 2011). از سوی دیگر، با ارائهٔ مدل‌های جامع و آزمون‌شده در زمانی کوتاه‌تر نسبت به قبل، این امکان برای کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی فراهم شده است که نظارت دقیق‌تر و صحیح‌تری به اهداف، برنامه‌ها، کیفیت خدمات و منابع، نیازهای کاربران، چگونگی رفتار اطلاع‌یابی آن‌ها، تعیین نقاط قوت و ضعف مجموعه، گردآوری منابع و ارائهٔ خدمات جدید و تحول رویه‌ها داشته و بتوانند به فرایند جست‌وجو و کشف مدل‌های گوناگون از مجموعهٔ داده‌های مشخص پردازند (بدر، محمداسماعیل و حیدری ۱۳۹۶). بنابراین، کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی می‌توانند به شرط آماده‌سازی مناسب یک برنامهٔ نظام‌مند به‌طوری قابل توجه در امور رده‌بندی، فراهم‌آوری و مجموعه‌سازی، گردش مواد و خدمات مرجع (دویودی و باج پای ۲۰۰۴)، جست‌وجوی اطلاعات، مدیریت و خدمات کتابخانه، تحلیل منابع موجود در کتابخانه و امانت بین کتابخانه‌ای از رویکردهای داده‌کاوی بهره‌جویند (رحمانی و حاجی‌زین‌العابدینی ۱۳۹۵) تا از سرمایهٔ داده‌های خود به‌درستی بهره‌برداری و از این ابزار برای پشتیبانی فرایند تصمیم‌گیری استفاده نمایند. از سوی دیگر، مشکل مدیریت کارآمد و بار سنگین داده‌هایی که دائماً در حال افزایش است از معضلات اصلی کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی «دانشگاه علوم پزشکی همدان» است که روزانه با حجم عظیمی از داده‌های در حال تولید و نیازهای اطلاعاتی متفاوت کاربران روبه‌رو هستند. این است که تلاش‌های نظام‌مند به‌منظور توسعهٔ فنون داده‌کاوی برای پایگاه داده‌های کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی ضروری به نظر می‌رسد و کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی باید با استفاده از فناوری‌های نوین در مرتفع نمودن نیاز اطلاعاتی مراجعان خود با توانمندی

عمل نمایند. از این رو، این مطالعه در صدد است با بهره‌گیری از رویکرد قوانین انجمنی، که یکی از روش‌های داده‌کاوی است، به بررسی اهداف زیر پردازد تا بتواند با ارائه‌الگویی مناسب از دسترسی کاربران و تحلیل و ترسیم وابستگی موضوعی منابع اطلاعاتی، نسبت به طراحی سیستم توصیه‌گر کتاب در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی، خریداری نسخ‌پرمراجعه در رده‌های موضوعی پرتکرار، هزینه‌گذاری و اختصاص بودجه در خصوص خریداری کتب و مجلات حوزه‌های موضوعی مختلف مطابق با قوانین استخراج‌شده اقدام کرده و خدمات نیز متناسب با قوانین کشف‌شده ارائه گردد.

۱. تعیین الگوی دسترسی کاربران به منابع اطلاعاتی کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی «دانشگاه علوم پزشکی همدان» با استفاده از رویکرد قوانین انجمنی؛
۲. تحلیل و ترسیم وابستگی موضوعی منابع اطلاعاتی کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی «دانشگاه علوم پزشکی همدان» با استفاده از رویکرد قوانین انجمنی.

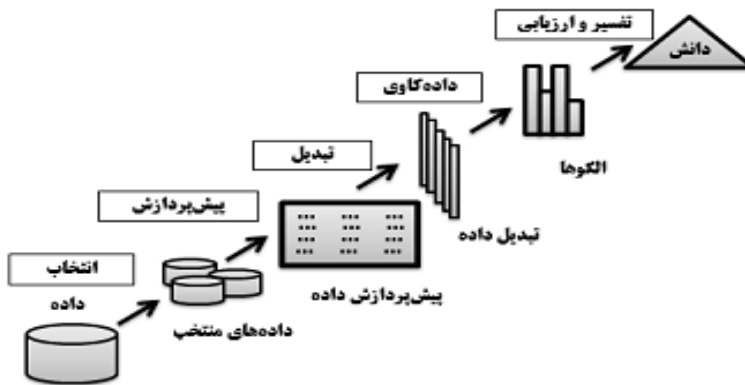
## ۲. مبانی نظری پژوهش

### ۲-۱. مفهوم داده‌کاوی و مراحل کشف دانش

به‌طور رسمی، اصطلاح داده‌کاوی برای اولین بار توسط «فیاد»<sup>۱</sup> در سال ۱۹۹۵ در اولین کنفرانس بین‌المللی کشف دانش و داده‌کاوی در «مونترال» معرفی شد که به بیان ارتباط روش‌های آنالیز در چندین مرحله با هدف استخراج دانش‌های ناشناخته قبلی از داده‌های در دسترس می‌پردازد (Gertisio and Dussauchoy 2004; Larose 2005). اکثر مراجع در تعریف فرایندی‌بودن داده‌کاوی و بهره‌گیری از رویکردهای مدل‌سازی و آنالیز داده جهت کشف دانش نهفته در انبوه داده‌ها از طریق برقراری روابط و الگوهای مفید اتفاق نظر دارند (Long and Wu 2012; Chen et al. 2008; Krishnamurthy and Balasubramani 2014; Al Han, Pei and Kamber 2011). بر اساس نظر «هان، پی و کمبر»، داده‌کاوی به معنای استخراج یا کاوش دانش از مقادیر عظیم داده‌هاست و به‌عنوان مهم‌ترین مرحله در فرایند کشف دانش معرفی شده است و هدف آن تجزیه و تحلیل اکتشافی داده‌ها، کشف الگوها، قواعد و الگوریتم‌ها، مدل‌سازی پیش‌بینانه و جست‌وجوی انحرافات است (Han, Pei and Kamber 2011). برخی مؤلفان همچون

1. Fayyad

«چتفیلد»<sup>۱</sup> داده‌کاوی را مترادف با کشف دانش و معرفت<sup>۲</sup> از پایگاه داده‌ها، و برخی دیگر از جمله «فیاد، پیتسکی\_شاپیرو و سمیت» داده‌کاوی را یک مرحله ضروری از فرایند بزرگ‌تر کشف دانش و معرفت از پایگاه داده‌ها بیان نموده‌اند (Chatfield 1995; Fayyad, Piatetsky-Shapiro and Smyth 1996). اکتشاف دانش در پایگاه‌های داده فرایندی پیچیده و شامل مراحل مختلف و منسجم است و به شناسایی الگوها و مدل‌های قابل فهم در داده‌ها، که اغلب حجیم و بدون ارزش بوده و به‌تنهایی قابل استفاده نیستند، می‌پردازد. با وجود این که داده‌کاوی و کشف دانش در پایگاه‌های داده با همدیگر مترادف هستند، ولی در اصل، داده‌کاوی تنها بخشی از فرایند کشف دانش است. فرایند کشف دانش نیز مطابق با شکل ۱، دربرگیرنده مراحل پاک‌سازی<sup>۳</sup>، یکپارچه‌سازی<sup>۴</sup>، انتخاب<sup>۵</sup> تبدیل داده‌ها<sup>۶</sup>، داده‌کاوی<sup>۷</sup>، ارزیابی الگوها<sup>۸</sup> و ارائه دانش<sup>۹</sup> است.



شکل ۱. داده‌کاوی به‌عنوان یک مرحله از فرایند کشف دانش (Kantardzic 2011; Kim 2005)

برخی متون مراحل ۱ و ۲ و برخی دیگر مراحل ۱ تا ۴ را مرحله پیش‌پردازش نام نهاده‌اند. آماده کردن داده‌ها در فرمت مناسب برای نرم‌افزار داده‌کاوی و به حداقل رساندن اغتشاشات و ناسازگاری‌های موجود در داده‌ها از جمله دلایل اصلی پیش‌پردازش داده‌هاست و عملیات اصلی آن شامل پاک‌سازی<sup>۳</sup>، یکپارچه‌سازی<sup>۴</sup>، تبدیل<sup>۵</sup> و تخلیص داده‌ها<sup>۶</sup> است (Kamber, Han and Pei 2012).

- |                     |  |                           |
|---------------------|--|---------------------------|
| 1. Chatfield        | 2. knowledge discovery in database (KDD) | 3. data cleaning          |
| 4. data integration | 5. data selection                        | 6. data transformation    |
| 7. data mining      | 8. pattern evaluation                    | 9. knowledge presentation |
| 10. cleaning        | 11. integration                          | 12. transformation        |
|                     |  | 13. reduction             |

## ۲-۲. قوانین انجمنی

قوانین انجمنی از پذیرفته‌ترین روش‌ها جهت کشف ارتباطات جذاب بین اقسام در پایگاه داده‌های بزرگ و مهم‌ترین شکل کشف و استخراج الگوها در سیستم‌های یادگیری است. این رویکرد داده کاوی به‌منظور پیدا کردن الگوهای مکرر، همبستگی‌ها، ارتباطات و ساختارهای علی در انواع پایگاه‌های داده جهت تحلیل و پیش‌بینی رفتار کاربران به کار می‌رود (Shalini and Lal 2016). استخراج قوانین انجمنی یک حالت غیرنظارتی داده کاوی است که به جست‌وجو برای یافتن ارتباط میان ویژگی‌ها در مجموعه داده‌ها می‌پردازد (Han, Pei, and Kamber 2011). این قوانین با کشف ارتباطات جذاب بین مجموعه بزرگی از داده‌ها و کمک به تصمیم‌گیرندگان شرایطی را نشان می‌دهد که در یک مجموعه داده به‌طور مکرر باهم اتفاق می‌افتند و حضور برخی ویژگی‌ها را بر اساس سایر ویژگی‌ها شرح می‌دهند (محمودی، میرزایی و محمودی ۱۳۹۳). شناسایی قوانین انجمنی قوی در دو مرحله انجام می‌گیرد. در مرحله نخست مجموعه اقسام تکراری موجود در پایگاه داده که حداقل پشتیبان را دارند، شناسایی می‌شوند و در مرحله دوم قوانین وابستگی قوی از مجموعه اقسام تکراری شناسایی شده و قوانینی که حداقل اطمینان تعریف شده را دارند، انتخاب می‌شوند (Intan, Handojo and Yuliana 2009; Sug 2011; Wang 2010; Shalini & Lal 2016). قوانین انجمنی استخراج شده از مجموعه داده‌ها تا وقتی که تغییری در پایگاه داده به وجود نیاید، معتبر هستند و در صورت اضافه شدن مجموعه‌ای از تراکشن‌های جدید، این قوانین تغییر کرده و ممکن است اقسام داده قبلی منسوخ شوند و در حالت کلی، مجموعه اقسام پایگاه اولیه ممکن است در پایگاه جدید مجموعه اقسام مهمی نباشند و برعکس مجموعه اقسامی که قبلاً مهم نبودند در پایگاه جدید ممکن است به مجموعه اقسام مهمی تبدیل شده باشند. از این رو، لازم است قوانین با گذر زمان به‌روزرسانی شده و قوی بودن آن‌ها به‌طور مجدد مورد بررسی قرار گیرند (Shalini & Lal 2016).

## ۳-۲. الگوریتم Apriori

الگوریتم Apriori از اولین الگوریتم‌هایی است که جهت یافتن مجموعه اقسام مکرر از آن استفاده می‌شود و فرایند کاری آن به این صورت است که ابتدا تمام مجموعه عناصر تک‌عضوی مکرر را پیدا می‌کند و بر اساس آن، مجموعه عناصر دو‌عضوی مکرر پیدا می‌شوند. در ادامه، بر اساس این مجموعه عناصر دو‌عضوی، مجموعه عناصر



سه‌عضوی ساخته می‌شوند و این فرایند به همین ترتیب ادامه می‌یابد تا هیچ مجموعه مکرر بزرگ تری پیدا نشود (ویسی و غروی ۱۳۹۳؛ Nahar et al. 2011). در یک پایگاه داده اگر  $d = \{1, I_2, \dots, I_m\}$  مجموعه‌ای از اقلام و  $T$  مجموعه‌ای از تراکش‌ها باشد، آنگاه هر تراکش زیرمجموعه‌ای از  $I$  ( $T \subseteq I$ ) خواهد بود (Gong, Lei and Zhu 2012; Deenadayalan, Hanirex and Kaliyamurthie 2014). یک قانون انجمنی در پایگاه داده در صورتی که  $A$  و  $B$  مجموعه‌ای غیرتهی از اقلام در تراکش باشند و هیچ اشتراکی با هم نداشته باشند ( $A \cap B = \emptyset, A \subseteq I, B \subseteq I$ )، به صورت  $A \Rightarrow B$  تعریف می‌شود (Long and Wu 2012) که در آن  $A$  و  $B$  به ترتیب مقدم<sup>۱</sup> و نتیجه<sup>۲</sup> قانون وابستگی هستند و با دو معیار پشتیبان<sup>۳</sup> و اطمینان<sup>۴</sup> سنجیده می‌شوند و طبق روابط زیر به دست می‌آیند (کریمی‌پور و کنعانی‌سادات ۱۳۹۳).

$$\text{Support}(A \Rightarrow B) = P(A \cup B) \qquad \text{Confidence}(A \Rightarrow B) = P(B|A) = \frac{P(A \cup B)}{P(A)}$$

درجه پشتیبان<sup>۵</sup> نشان‌دهنده تعداد دفعاتی است که قانون در داده‌های تراکشی ظاهر شده است و احتمال وجود همزمان  $A$  و  $B$  را به صورت توأم در تراکش نشان می‌دهد و درجه اطمینان<sup>۶</sup> نشان‌دهنده تعداد دفعاتی است که اگر قسمت اول قانون اتفاق بیفتد، قسمت دوم نیز اتفاق خواهد افتاد و احتمال شرطی است برای آن که تراکش دارای  $A$ ، دارای  $B$  نیز باشد. به عبارت دیگر، مقدار پشتیبان حاکی از اهمیت بیرونی یا فرکانس رخداد یک قانون وابستگی و مقدار اطمینان حاکی از صحت ذاتی یا عقلانی بودن یک قانون وابستگی است (تقوا و حسینی بامکان ۱۳۹۰؛ Sug 2011). از جمله معیارهای دیگری که جهت ارزیابی قوانین وابستگی به کار می‌رود، معیار بهبود<sup>۷</sup> است که میزان همبستگی قوانین را نشان می‌دهد و حاکی از آن است که یک قانون به چه میزان بهتر از نبودن آن است و مطابق با فرمول زیر محاسبه می‌شود.

$$\text{Lift}(A \Rightarrow B) = \frac{P(A \cup B)}{P(A)P(B)}$$

اگر  $\text{Lift} > 1$  باشد، به این معناست که جفت کالاها از نظر آماری مستقل‌اند و همزمان اتفاق افتادن  $B$  و  $A$  بیشتر از مستقل رخ دادن آن‌هاست. یعنی اگر بهبود برابر با عدد ۵ باشد، گویای این امر است که اگر  $A$  در تراکش باشد،  $B$  در مقایسه با زمانی که  $A$  در تراکش

- |               |                |               |
|---------------|----------------|---------------|
| 1. Premise    | 2. Consequence | 3. Support    |
| 4. Confidence | 5. support     | 6. confidence |
|               |                | 7. lift       |

نباشد، ۵ بار بیشتر در آن تراکنش قرار می‌گیرد. همچنین، اگر  $Lift > 1$  باشد، به این معناست که بهتر است از قانون استفاده نشود. (شهرابی و صوفی نیستانی (۱۳۸۷).

### ۳. پیشینه پژوهش

در ادامه، به بررسی مرتبط‌ترین پیشینه‌های پژوهشی انجام گرفته با رویکرد قوانین انجمنی در داده‌کاوی می‌پردازیم؛ اگرچه پژوهش‌های انجام شده با استفاده از رویکردهای داده‌کاوی در حوزه کتابداری و اطلاع‌رسانی در ایران بر خلاف گستره و تعدد مطالعات انجام گرفته در خارج از کشور، از سبقت کافی برخوردار نیست.

«لیو» در مطالعه‌ای با استفاده از الگوریتم قوانین انجمنی مبتنی بر فیلترینگ مشارکتی بهبود یافته به تحلیل داده‌های گردش امانت کتابخانه دانشگاهی پرداخت. نتایج پژوهش وی نشان داد که میزان دقت، اثربخشی و قابل پیش‌بینی بودن کتاب‌ها، بر اساس الگوریتم فیلترینگ مشارکتی مبتنی بر کتاب بسیار بالاتر از الگوریتم مبتنی بر کاربر است. بنابراین، می‌توان سیستم توصیه‌گر کتاب را در کتابخانه‌های دانشگاهی بر اساس همین الگوریتم راه‌اندازی نمود (Liu 2018). «یی» و همکارانش در مطالعه‌ای بر اساس داده‌های سوابق گردش امانت کاربران به طراحی سیستم توصیه‌گر در کتابخانه شخصی سازی شده پرداختند و از دو الگوریتم قوانین انجمنی و الگوریتم ABC جهت تحلیل داده‌ها استفاده نمودند. نتایج نشان داد که بهره‌وری الگوریتم Apriori به وضوح پایین‌تر از الگوریتم ABC است. لذا، در راستای بهبود و بهینه‌سازی قوانین انجمنی و الگوریتم Apriori و غلبه بر برخی مشکلات به وجود آمده (تکرار زیاد تراکنش کتاب‌ها و حجم سنگین داده‌ها، سرعت پایین بارگذاری در سیستم و کارایی پایین نتایج) از الگوریتم ABC استفاده نمودند و نشان دادند که با بهبود قوانین انجمنی می‌توان نسبت به کشف قوانین و علاقه‌مندی کاربران در داده‌های گردش امانت کتابخانه جهت ارائه خدمات اثربخش اقدام نمود (Yi, Chen and Cong 2018). «هانگ» و همکارانش در مطالعه‌ای با استفاده از الگوریتم داده‌کاوی FP-Growth داده‌های مربوط به سوابق گردش امانت کتابخانه Nyust در تایوان را در یک بازه زمانی پنج‌ساله بر اساس تحلیل قوانین انجمنی بررسی نمودند و نشان دادند که بین تعداد رکوردهای گردش امانت با زمان اجرا، رابطه مثبت و با درجه پشتیبان رابطه منفی وجود دارد. همچنین، تعداد قوانین FP و حد آستانه کمینه پشتیبان دارای رابطه منفی بودند؛ به این معنا که هر چقدر حد آستانه کمینه کمتر در نظر گرفته می‌شد، تعداد قوانین افزایش، و هر

چقدر زمان اجرا کمتر می‌شود، تعداد قوانین نیز کاهش می‌یافت. همچنین، نتایج کلی نشان داد که رویکرد قوانین انجمنی به خوبی در تجزیه و تحلیل مجموعه داده‌های بزرگ بدون از دست دادن کارایی قابل اجراست (Huang et al. 2015). «لانگ و وو» در مطالعه‌ای با بهره‌گیری از رویکرد قوانین وابستگی و الگوریتم MFP-Miner جهت کشف الگوی دسترسی کاربران به تحلیل داده‌های تراکنش امانت کاربران کتابخانه دانشگاه Actual پرداختند و با بررسی تراکنش‌ها و استفاده از الگوریتم مذکور با ارائه میزان درجه پشتیبان و اطمینان قوانین استخراج شده را ارائه نمودند (Long and Wu 2012). «تسوجی» و همکارانش در مطالعه‌ای جهت مشخص کردن مؤثرترین روش توصیه‌گر منابع برای کتابخانه‌ها، یک توصیه‌آزمایشی را با استفاده از سه روش الگوریتم مبتنی بر فیلترینگ مشارکتی<sup>۱</sup> بر اساس سوابق گردش امانت، استخراج قوانین انجمنی<sup>۲</sup> بر اساس داده‌های مشابه و سیستم توصیه‌گر آمازون<sup>۳</sup> انجام دادند. نتایج حاصل از بررسی نظرات دانشجویان نشان داد که استفاده از رویکرد قوانین انجمنی بهترین روش برای پیشنهاد منابع بر اساس سابقه گردش امانت منابع به کاربران کتابخانه است و از نظر هزینه محاسباتی نیز نسبت به روش الگوریتم مبتنی بر فیلترینگ مشارکتی مقرون به صرفه‌تر است (Tsuji et al. 2012). «یو» در مطالعه‌ای دیگر جهت طبقه‌بندی امانت‌گیرندگان بر اساس خصوصیات هر گروه از رویکرد خوشه‌بندی، جهت بررسی میزان استفاده اعضا از بخش امانت کتابخانه به تفکیک ماه از رویکرد سری‌های زمانی و نیز جهت تحلیل کتاب‌های مورد توجه خوانندگان از رویکرد قوانین انجمنی استفاده نمود و الگویی از دسترسی کاربران را ارائه داد. نتایج حاصل از خوشه‌بندی نشان داد که دانشجویان سال اول از رده ادبیات و زبان و دانشجویان سال دوم از رده فلسفه بیشتر امانت می‌گیرند و با افزایش مقطع تحصیلی، روند امانت کاربران مطابق با فیلد تخصصی آنان بوده است. همچنین، نتایج حاصل از تحلیل سری‌های زمانی نشان داد که میزان گردش امانت در طی نیم‌سال اول دانشگاه بیشتر از نیم‌سال دوم است و نیز با قوانین انجمنی روند تراکنش امانت کاربران را با ذکر درجه اطمینان مشخص نمود (Yu 2011). «بوسابان و کولارفتونگ» در مطالعه‌ای با بهره‌گیری از الگوریتم Apriori الگوی استفاده کاربران را ارائه دادند و ۱۴ قانون را که دارای سطح اطمینان بالای ۰/۵۰ بودند، از داده‌ها استخراج نموده و با داده‌های تست مورد آزمون قرار دادند. دقت ۷۹/۲۴ و میانگین مربعات

1. collaborative filtering

2. association rule mining

3. Amazon's recommendation system

خطای ۲۲/۹۱ نیز حاکی از اثربخشی و کارایی قوانین استخراج شده در راستای مدیریت و تحلیل منابع کتابخانه بود (Bussaban and Kularbphettong 2014). «جامسری» در پژوهشی با تحلیل تراکنش گردش امانت کاربران و استخراج بهترین قوانین نشان دادند که الگوریتم قوانین انجمنی جهت ایجاد مدل سیستم توصیه گر کتاب برای کتابخانه دیجیتال مناسب است و کاربرد سیستم توصیه گر کتاب منجر به توسعه تسهیلات فردی کاربران در جست‌وجوی کتب مورد نیاز خواهد شد (Jomsri 2014). «کریشنامارتی و بالاسوبرامانی» در مطالعه‌ای دیگر با بهره‌گیری از الگوریتم Apriori اقدام به کشف قوانین جذاب موجود در داده‌های گردش امانت کاربران کتابخانه دانشگاهی نمودند و الگویی از دسترسی کاربران به منابع اطلاعاتی کتابخانه و علاقه‌مندی آنان به انتخاب کتب ارائه دادند (Krishnamurthy and Balasubramani 2014). «چن» و همکارانش نیز در مطالعه‌ای با استفاده از مفاهیم شبکه «بیزی»<sup>۱</sup> و قوانین انجمنی اقدام به ایجاد یک سیستم توصیه گر کتاب نمودند و سپس، با استفاده از پرسشنامه میزان مناسب بودن کتب پیشنهادی و رضایت کاربران را مورد سنجش قرار دادند. در این پژوهش نخست با استفاده از الگوریتم Apriori، قوانین وابستگی بین کتب مشخص شد و سپس، شبکه «بیزی» در راستای شخصی‌سازی سیستم توصیه گر کتاب جهت پیشنهاد کتب و کمک به کاربران در راستای یافتن کتب مناسب استفاده شد (Chen et al. 2008). «لی و چن» در یک پژوهش دیگر با اشاره به رشد و توسعه مداوم کتابخانه‌های مدرن و تغییر عملکرد و خدمات کتابخانه‌ها به منظور افزایش استفاده از منابع اطلاعاتی، حفظ کاربران کتابخانه و ایفای نقش مفید کتابخانه‌ها، با استفاده از قوانین انجمنی و الگوریتم Apriori داده‌های گردش امانت کتابخانه را مورد تحلیل قرار دادند. آن‌ها نخست ۱۰ رده موضوعی و ۵۰ کتاب پرمراجعه و تراکنش‌های مربوط به این موارد را که به ترتیب، ۷۰۲۳ و ۵۳۹۲ رکورد بود، مورد تحلیل قرار دادند و قوانین قوی با حداقل حد آستانه سطح اطمینان ۰/۵۰ استخراج نموده و نشان دادند که با به کارگیری قوانین می‌توان نسبت به خریداری و افزایش نسخ کتاب‌هایی که با برنامه درسی ارتباط نزدیکی دارند، اقدام نمود و خرید نسخ الکترونیکی کتب را به لحاظ مقرون به صرفه بودن نسبت به کتب چاپی مد نظر قرار دادند (Li & Chen 2004). «رینود» و همکارانش پژوهشی را با استفاده از رویکرد قوانین وابستگی برای تعیین الگوهای به کاررفته در کتابخانه و تعیین ارتباط بین

---

1. Bayesian Network

استفاده از کتابخانه و معدل دانشجویان انجام دادند. یافته‌های نهایی حاصل از تجزیه و تحلیل الگوهای استفاده کاربران در این پژوهش نشان داد که بین استفاده از کتابخانه و معدل دانشجویان ارتباط معناداری وجود دارد (Renaud et al 2015). «کواسویک، دوزیچ و پوکات» در یک مطالعه مدلی را جهت توصیه خدمات کتابخانه دیجیتال بر اساس پروفایل کاربران با استفاده از رویکردهای خوشه‌بندی و طبقه‌بندی ارائه دادند. در این مطالعه کاربران بر اساس پروفایل و رفتار جست‌وجوی مشابه با احتمال بالا خدمات مشابه دریافت می‌کنند. همچنین، در این پژوهش ضریب  $k$  برای خوشه‌بندی و طبقه‌بندی «بیزی» ساده برای بهبود خدمات توصیه شد (Kovacevic, Devedzic and Pocajt 2010). «چن و چن» و همکارانش در مطالعه‌ای از یک فرایند داده‌کاوی دو فاز (قانون وابستگی و روش خوشه‌ای) جهت تولید یک سیستم توصیه‌گر در کتابخانه دیجیتال استفاده نمودند و با قرار دادن یک فیلتر پیشرفته با معماری سیستم پیشنهادی، یک سرویس توصیه‌گر جهت جست‌وجوی کتاب و پیشنهاد کتاب‌های مناسب برای کاربران فراهم ساختند. آن‌ها همچنین، در یک مطالعه دیگر با استفاده از خوشه‌بندی مبتنی بر الگوریتم کلونی مورچه<sup>1</sup> با اشاره به ناکارآمدی و نامناسب بودن فهرست‌های کتابخانه سنتی و زمان‌بر بودن جست‌وجوی مواد کتابخانه‌ای، کاربران را در پنج خوشه طبقه‌بندی نموده و نشان دادند که فارغ‌التحصیلان و محققان در امانت گرفتن داده‌های چندرسانه‌ای فرکانس بالاتری داشتند و اولویت آن‌ها بیشتر در پذیرش نشریات دیجیتالی بوده است (Chen and Chen 2006). در داخل کشور نیز «بیدختی و ریاحی‌نیا» در یک مطالعه توصیفی با بهره‌گیری از الگوریتم‌های درخت تصمیم و قوانین انجمنی و ابزار SQL Server اقدام به کشف الگوهای پنهان در داده‌های گردش منابع کتابخانه‌های «دانشگاه علوم پزشکی بیرجند» نمودند. آن‌ها در این مطالعه نشان دادند که گردش منابع در هر نیم‌سال تحصیلی از توالی منظمی برخوردار است و با استفاده از رویکردهای داده‌کاوی رفتار اطلاعاتی اعضا، طبقه‌بندی اعضای فعال و عوامل مؤثر بر مدت امانت و دیرکرد را مشخص نمودند (بیدختی و ریاحی‌نیا ۱۳۹۴). نتایج اکثر مطالعات حاکی از سودمندی بهره‌گیری از رویکردهای داده‌کاوی در حوزه کتابداری و مراکز اطلاع‌رسانی در امور مدیریتی و ارتقای کیفیت خدمات کتابخانه‌هاست که به‌صورت

---

1. ant colony optimization

خلاصه در جدول ۱، ذکر گردیده است. بیشتر مطالعات انجام گرفته با استفاده از رویکرد قوانین انجمنی در خارج از کشور نشان می‌دهد که این رویکرد توانایی بالایی در پیش‌بینی تراکنش‌های کاربران دارد و می‌تواند با بالاترین دقت الگوی دسترسی کاربران را مشخص سازد تا بر اساس آن نسبت به راه‌اندازی سیستم توصیه‌گر در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی اقدام گردد. در اکثر پژوهش‌هایی که با قوانین انجمنی انجام گرفته، ترتیب قوانین کشف شده متناسب با منابع اطلاعاتی و با ذکر میزان درجه پشتیبان و اطمینان بیان شده و در برخی از پژوهش‌ها نیز در کنار قوانین انجمن، الگوریتم‌های تکاملی بهبودیافته به کار رفته است. با توجه به این امر که بیشتر پژوهش‌های حوزه کتابداری در داخل کشور بر روش‌های آماری متکی هستند و مطالعات اندکی از رویکردهای داده‌کاوی در جهت تحلیل داده‌ها استفاده نموده‌اند، مطالعه حاضر درصدد است با به کارگیری رویکردهای داده‌کاوی و مرتفع ساختن نیاز اطلاعاتی کاربران با یک رویکرد تخصصی و حداقل خطای ممکن، به کشف الگوهای پنهان در تراکنش‌های امانت کاربران پردازد تا بر اساس آن فناوری‌های نوینی چون سامانه‌های هوشمند و سیستم‌های توصیه‌گر در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی راه‌اندازی گردد و فرصت مناسبی را برای مدیران و سیاست‌گذاران فراهم آورد تا با استفاده از این الگوها و قواعد، گام‌های تهیه و عرضه منابع اطلاعاتی را با نیازهای واقعی کاربران همسو نمایند.

جدول ۱. خلاصه‌ای از پژوهش‌های انجام گرفته در حوزه کتابداری و اطلاع‌رسانی با استفاده از داده‌کاوی

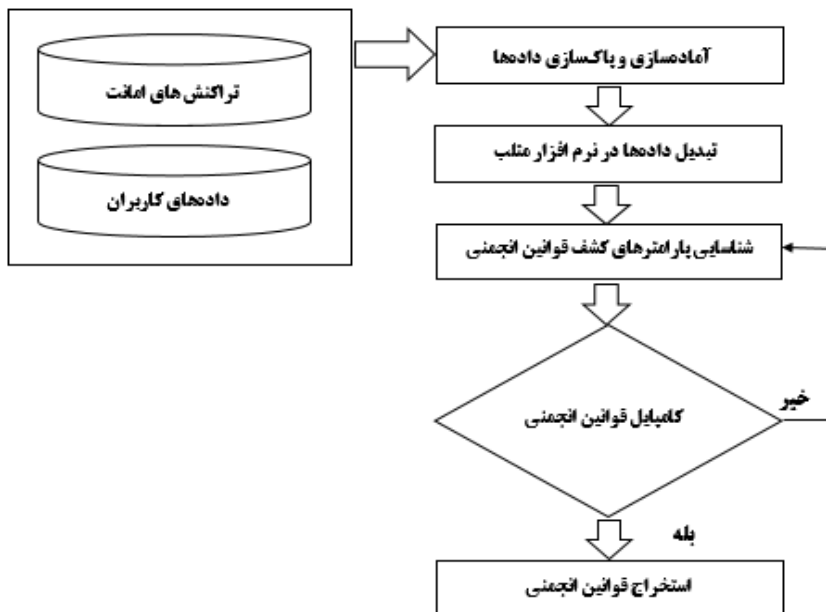
نویسندگان و سال ارائه	روش‌شناسی	نتایج
Liu (2018)	قوانین انجمنی و الگوریتم فیلترینگ مشارکتی	راه‌اندازی سیستم توصیه‌گر در کتابخانه بر اساس قوانین انجمنی و الگوریتم فیلترینگ مشارکتی مبتنی بر کتاب
Yi, Chen and Cong (2018)	قوانین انجمنی و الگوریتم بهینه‌سازی ABC	کشف قوانین و علاقه‌مندی کاربران
Huang et al. (2015)	قوانین انجمنی و الگوریتم (FP-Growth)	کارایی و قابل اجرا بودن قوانین انجمنی در تحلیل داده‌های بزرگ
Renaud et al. (2015)	قوانین انجمنی	تعیین الگوهای دسترسی و تعیین ارتباط بین میزان استفاده و معدل دانشجویان
Jomsri (2015)	قوانین انجمنی	راه‌اندازی سیستم توصیه‌گر کتاب در کتابخانه‌های دیجیتال

نویسندگان و سال ارائه	روش‌شناسی	نتایج
Krishnamurthy and Balasubramani (2014)	قوانین انجمنی و الگوریتم Apriori	کشف قوانین جذاب موجود در داده‌های گردش امانت
Bussaban and Kularbphettong (2014)	قوانین انجمنی و الگوریتم Apriori	استخراج قوانین قوی داده‌های گردش امانت کاربران
Long and Wu (2012)	قوانین انجمنی و الگوریتم MFP-Miner	استخراج قوانین قوی داده‌های گردش امانت کاربران
Tsuji, Kuroo and Sato (2012)	قوانین انجمنی، الگوریتم مبتنی بر فیلترینگ مشارکتی، سیستم آمازون	انتخاب قوانین انجمنی به‌عنوان بهترین روش جهت پیشنهاد منابع و مقرون‌به‌صرفه‌تر از سایر الگوریتم‌ها از نظر هزینه محاسباتی
Yu (2011)	قوانین انجمنی، خوشه‌بندی (K-means) و سری‌های زمانی	ارائه الگوی دسترسی کاربران و تحلیل میزان استفاده
Kovacevic, Devedzic and Pocajt (2010)	خوشه‌بندی (K-means) و طبقه‌بندی ییزی	خوشه‌بندی کاربران و بهبود ارائه خدمات
Chen, Tsai and Yeh (2008)	شبکه ییزی و قوانین انجمنی	ارائه سیستم توصیه‌گر
بیدختی و ریاحی‌نیا (۱۳۹۴)	قوانین انجمنی، درخت تصمیم	تحلیل رفتار اطلاعاتی و عوامل مؤثر بر مدت امانت و دیرکرد کاربران

#### ۴. روش پژوهش

پژوهش حاضر یک مطالعه پیمایشی-توصیفی از نوع مقطعی بود که طی بازه زمانی سه‌ساله ۹۳-۹۵ به روش سرشماری انجام گرفت. جامعه پژوهش ۱۳۲۸۳۳ تراکشن امانت ۶۶۳۶ نفر از کاربران کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی «دانشگاه علوم پزشکی همدان» بود. داده‌های مربوطه نخست از لاگ‌فایل نرم‌افزار جامع «پارس آذرخش» که در آن اطلاعات مربوط به تراکشن‌های کاربران کتابخانه‌ها ثبت شده بود، استخراج و در قالب فایل «اکسل» ذخیره گردید. ابزار مورد استفاده در این پژوهش نرم‌افزارهای Spss-21, Matlab-2016 و SQL Server-2016 بود و جهت تحلیل داده‌ها با استفاده از رویکرد قوانین انجمنی و پیاده‌سازی الگوریتم Apriori اقدام به کشف مسیر و الگوی دسترسی کاربران و تحلیل تراکشن‌های بخش امانت شد (شکل ۳). مدلی از تحلیل رفتار کاربران و فرایند کشف قوانین انجمنی جهت خدمات پیشنهادی منابع اطلاعاتی کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی در شکل ۴، نشان داده شده است. در این مدل داده‌های گردش امانت کتابخانه پس از

آماده‌سازی، پاک‌سازی، تبدیل داده‌ها جهت مدل‌سازی با قوانین انجمنی و پیاده‌سازی الگوریتم Apriori در نرم‌افزار «متلب» مورد تحلیل قرار گرفتند و پس از استخراج مهم‌ترین قوانین و ارزیابی الگوها، کتب پیشنهادی ارائه شد. ایده اصلی الگوریتم Apriori بر این اساس است که اگر یک الگوی مکرر داشته باشیم، تمام زیرمجموعه‌های آن نیز مکرر خواهد بود و مجموعه‌ای از عناصر مکرر نمی‌توانند زیرمجموعه غیر مکرر داشته باشند. به عبارت دیگر، اگر عضوی به یک مجموعه با تعداد تکرار مشخص اضافه کنیم، تعداد تکرار آن افزایش نخواهد یافت (ویسی و غروی ۱۳۹۳). برای مثال، اگر  $\{c,d,e\}$  مجموعه تراکنش‌های یک پایگاه داده باشد، بدیهی است هر تراکنشی که شامل  $\{c,d,e\}$  باشد، قاعدتاً شامل زیرمجموعه‌های  $\{c,d\}$ ,  $\{c,e\}$ ,  $\{d,e\}$ ,  $\{e\}$ ,  $\{c\}$ ,  $\{d\}$  نیز خواهد بود. بر این اساس اگر  $\{c,d,e\}$  یک تراکنش باشد، همه زیرمجموعه‌های آن مطابق با رنگ خاکستری مشخص شده در شکل ۴ خواهد بود.

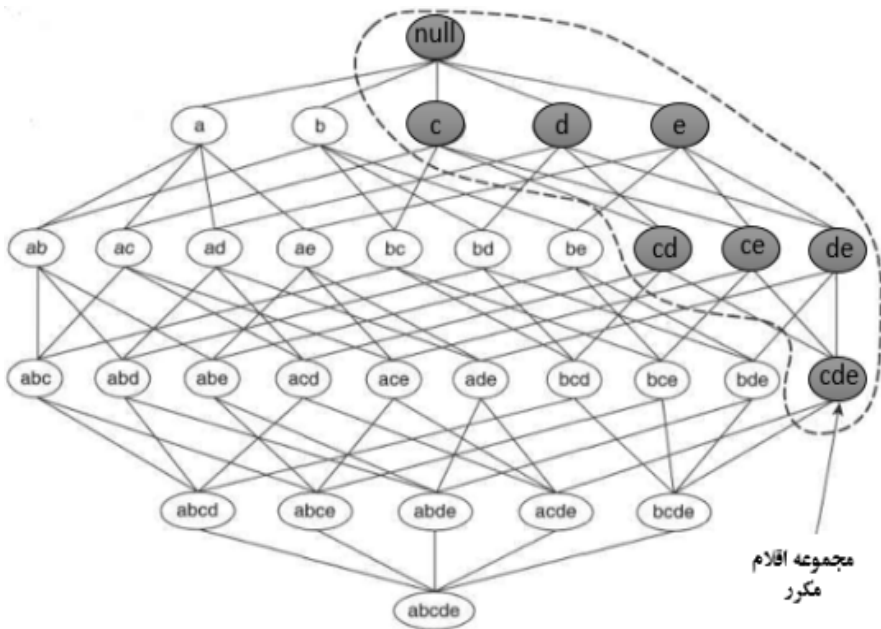


شکل ۲. مدلی از تحلیل رفتار کاربران و فرایند کشف قوانین انجمنی





شکل ۳. فلوجارتی از الگوریتم انجمنی (Mittal, Pareek and Agarwal 2015)



شکل ۴. تصویری از اصول الگوریتم Apriori (Tan 2006)

### ۵. تجزیه و تحلیل یافته‌ها

یافته‌ها نشان داد که از مجموع ۶۶۳۶ نفر از کاربران کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی «دانشگاه علوم پزشکی همدان» ۸۹/۰۴ درصد دانشجویان، ۶/۱۴ درصد کارکنان، ۳/۲۲ درصد اعضای هیئت علمی و ۱/۶ درصد را سایر کاربران تشکیل داده‌اند. همچنین، کل تراکنش‌های کاربران به میزان ۱۳۲۸۳۳ تراکنش بود و کتابخانه مرکزی با ۴۵/۶۷ درصد و مقطع تحصیلی کارشناسی با ۵۰/۸ درصد بیشترین تراکنش را به خود اختصاص داده بودند (جدول ۲). سایر یافته‌ها در خصوص متغیرهای میزان مراجعه، مدت امانت و دیرکرد نیز نشان داد که بیشترین میزان مراجعه به کتابخانه مربوط به جامعه دانشجویان با نمره ۲۰/۷۳ ± ۲۴/۴ بود و بیشترین فراوانی در خصوص مدت امانت و میزان دیرکرد به ترتیب با نمره ۱۳۹۶/۹ ± ۸۸۴/۳ و ۸۸۵/۷ ± ۱۷۶۵/۳ مربوط به جامعه اعضای هیئت علمی بود (جدول ۳).

### جدول ۲. توزیع فراوانی واحدهای پژوهش بر اساس مقاطع تحصیلی، تعداد و تراکش کاربران و نوع عضویت

مقطع تحصیلی	کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی	تعداد کاربران	تراکش‌ها	نوع عضویت
دکتری تخصصی (PhD) (۳/۹)	۲۶۰	مرکزی	۵۲۲۵ (۴۸/۸)	هیئت علمی (۳/۲۲) ۲۱۴
دکتری تخصصی بالینی (۰/۸)	۵۲	بهداشت	۱۶۴۹ (۱۵/۴)	دانشجو (۸۹/۰۴) ۵۹۰۹
دستیاری	۱۴۹ (۲/۲)	پرستاری و مامایی	۱۶۰۸ (۱۵/۰)	کارکنان (۶/۱۴) ۴۰۸
دکتری حرفه‌ای	۱۹۲۰ (۲۹/۰)	داروسازی	۱۱۷۳ (۱۱/۰)	سایر (۱/۶) ۱۰۵
کارشناسی ارشد	۷۹۹ (۱۲/۰)	دندانپزشکی	۶۱۴ (۵/۷)	کل (۹/۷۲) ۱۲۹۱۳
کارشناسی	۳۳۷۲ (۵۰/۸)	پیراپزشکی	۴۴۲ (۴/۱)	(۱/۵۱) ۲۰۱۱
سایر	۸۴ (۱/۳)	کل	۱۰۷۱۱ (۱۰۰)	۱۳۲۸۳۳ (۱۰۰)
کل	۶۶۳۶ (۱۰۰)			

### جدول ۳. میانگین و انحراف معیار واحدهای پژوهش بر اساس مدت امانت، میزان مراجعه و دیرکرد

متغیر	دانشجو	اعضای هیئت علمی	کارکنان	سایر
میزان مراجعه	۴/۲۴ ± ۲۰/۷۳	۲۳/۷ ± ۱۵/۴۳	۲۳/۹ ± ۲/۱۶	۵/۱۰ ± ۸/۲۳
مدت امانت	۳۵۲/۱ ± ۳۲۵/۹۹۳	۱۳۹۶/۹ ± ۸۸۴/۳۱	۴/۹۷۶ ± ۵۲۹/۴	۶۵۵/۶ ± ۷/۲۵۲
دیرکرد	۳۶۱/۹ ± ۲۲۷/۷۴	۱۷۶۵/۳ ± ۸۸۵/۷۰	۱۲۹۵/۱ ± ۴/۵۰۲	۸۶۵/۹ ± ۳/۲۳۹

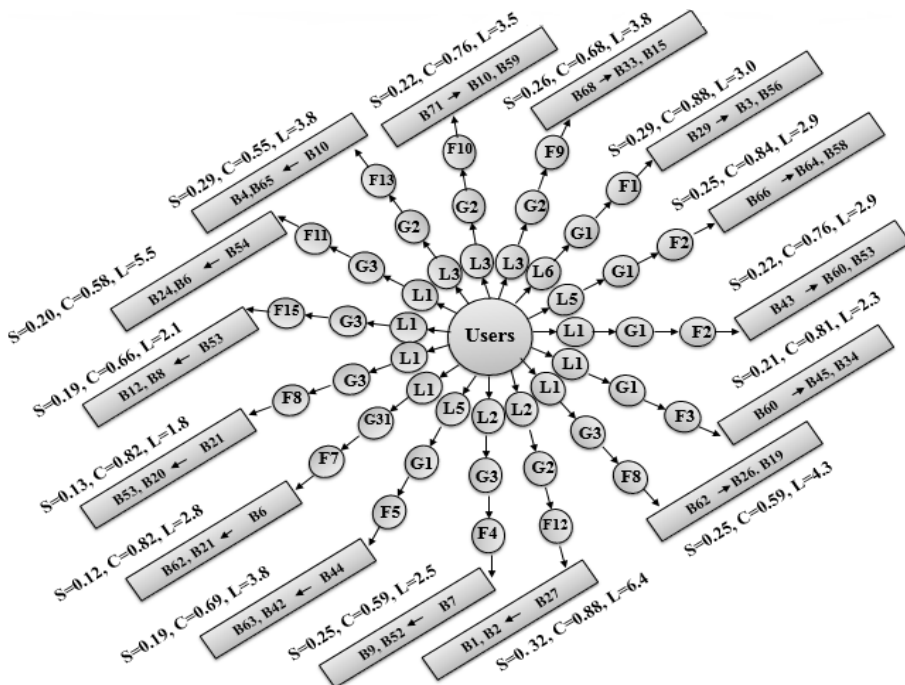
یافته‌ها در خصوص هدف اول پژوهش مبنی بر تعیین الگوی دسترسی کاربران به منابع اطلاعاتی کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی با استفاده از قوانین انجمنی به تفکیک کتابخانه، رشته و مقاطع تحصیلی در جدول ۴ ارائه شده است. در این جدول، کتابخانه‌ها بر اساس حروف اختصاری ... L1، L2، رشته تحصیلی بر اساس F1، F2، ...، مقطع تحصیلی بر اساس G1، G2، ... و کتب بر اساس B1، B2، ... ارائه شده است. اختصارات در پیوست آخر مقاله توضیح داده شده است. جهت ارائه الگوی دسترسی کاربران به منابع کتابخانه از الگوریتم Apriori که از مهم‌ترین الگوریتم‌های داده‌کاوی در حوزه کشف قوانین انجمنی است، استفاده شد. در این مطالعه حداقل میزان پشتیبان و اطمینان به ترتیب، ۰/۱ و ۰/۰۵ در نظر گرفته شد و قوانینی که این حد آستانه‌ها را پشتیبانی می‌کردند، شناسایی شدند. سپس، تعدادی از بهترین قوانین با درجه اطمینان بالای ۰/۵۰ درصد گزینش و در جدول زیر ارائه گردیده است. برای مثال، قاعده ۱ در جدول ۴ به این معناست که اگر کاربری

در کتابخانه دندانپزشکی با مقطع تحصیلی دکتری حرفه‌ای و رشته دندانپزشکی کتاب «پاتولوژی دهان و فک و صورت نویل» را امانت بگیرد، به احتمال ۰/۸۸ در تراکنش‌های بعدی کتاب «چکیده مراجع دندانپزشکی پرئودنتولوژی بالینی کارانزا» و سپس، کتاب «علم و هنر در دندانپزشکی ترمیمی» را نیز به امانت خواهد گرفت و احتمال امانت همزمان این سه کتاب به صورت همزمان در یک تراکنش برابر با ۰/۲۹ درصد خواهد بود. همچنین، قاعده ۲ ذکر شده در جدول نیز گویای این امر است که اگر کاربری در کتابخانه داروسازی کتاب «شیمی دارویی» را امانت بگیرد، به احتمال ۰/۸۴ در تراکنش‌های بعدی کتاب «مبانی شیمی تجزیه» و سپس، کتاب «فارماکولوژی پایه و بالینی کاتزونگ» را نیز به امانت خواهد گرفت و احتمال امانت همزمان این سه کتاب به صورت همزمان در یک تراکنش برابر با ۰/۲۵ درصد خواهد بود. به استناد توضیحات فوق، الگویی از دسترسی کاربران در استفاده از منابع اطلاعاتی کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی در شکل ۴، ترسیم گردیده است. این الگو تراکنش کاربران کتابخانه را با ذکر معیارهای سنجش قوانین انجمنی (معیار پشتیبان، معیار اطمینان و معیار بهبود) پیش‌بینی نموده و مطابق با اطلاعات جمعیت‌شناختی نشان داده است که تراکنش امانت کاربران به چه صورت خواهد بود. لازم به ذکر است که قوانین کشف شده جهت درک بهتر به صورت نوشتاری در جدول ۵، ارائه گردیده است. برای مثال، قاعده ۱، در جدول مذکور نشان می‌دهد که اگر کاربری در کتابخانه دندانپزشکی با مقطع تحصیلی دکتری حرفه‌ای و رشته دندانپزشکی کتاب «اصول و تفسیر رادیولوژی دهان و فک و صورت» را امانت بگیرد، به احتمال ۰/۷۸ در تراکنش‌های بعدی به ترتیب، کتاب «چکیده مراجع دندانپزشکی مسیرهای پالپ» و سپس، «CDR جراحی دهان، فک و صورت پیترسون» را نیز به امانت خواهد برد و احتمال امانت همزمان این سه کتاب به صورت همزمان در یک تراکنش برابر با ۰/۲۱ درصد خواهد بود.

جدول ۴: بهترین قوانین انجمنی استخراج شده از پایگاه داده کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی

قوانین	رشته تحصیلی (F)، مقطع تحصیلی (G)، نوع کتابخانه (L)	قوانین وابستگی	پشتیبان	اطمینان	بهبود
۱	L6, G1, F1	B56 و B3 ← B29	۰/۲۹۶۷	۰/۸۸۷۱	۳/۰۴۲۱
۲	L5, G1, F2	B58 و B64 ← B66	۰/۲۵۰۳	۰/۸۴۹۰	۲/۹۸۹۱
۳	L5, G1, F2	B55 و B51 ← B49	۰/۲۹۰۴	۰/۸۸۹۴	۲/۹۷۱۲
۴	L6, G1, F1	B56 و B50 ← B13	۰/۲۱۶۷	۰/۸۱۹۳	۳/۴۱۰۳

قوانین	رشته تحصیلی (F)، مقطع تحصیلی (G)، نوع کتابخانه (L)	قوانین وابستگی	پشتیبان	اطمینان	بهبود
۵	L6, G1, F1	B28 و B13 ← B22	۰/۲۱۴۱	۰/۷۸۲۳	۳/۱۵۲۷
۶	L1, G1, F2	B53 و B60 ← B43	۰/۲۲۳۲	۰/۷۶۲۳	۲/۹۵۲۹
۷	L1, G1, F3	B34 و B45 ← B60	۰/۲۱۲۷	۰/۸۱۲۵	۲/۳۳۳۲
۹	L1, G3, F8	B19 و B26 ← B62	۰/۲۵۳۲	۰/۵۹۶۹	۴/۳۶۴۲
۱۰	L2, G2, F12	B1 و B2 ← B27	۰/۳۲۱۷	۰/۸۸۲۳	۶/۴۱۶۵
۱۱	L2, G3, F4	B36 و B57 ← B48	۰/۱۷۲۳	۰/۶۱۲۱	۵/۳۴۷۷
۱۲	L5, G1, F5	B63 و B42 ← B44	۰/۱۹۹۸	۰/۶۹۴۴	۳/۸۴۷۲
۱۳	L1, G3, F7	B62 و B21 ← B6	۰/۱۲۶۵	۰/۸۲۱۲	۲/۸۴۴۴
۱۴	L1, G3, F8	B39 و B37 ← B38	۰/۱۸۴۱	۰/۷۲۹۱	۲/۸۴۷۲
۱۵	L1, G3, F14	B53 و B6 ← B21	۰/۱۷۴۵	۰/۶۹۸۷	۶/۶۶۷۳



شکل ۵. الگوی دسترسی کاربران در استفاده از منابع اطلاعاتی کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی

جدول ۵. تعدادی از قوانین انجمنی استخراج شده به صورت نوشتاری

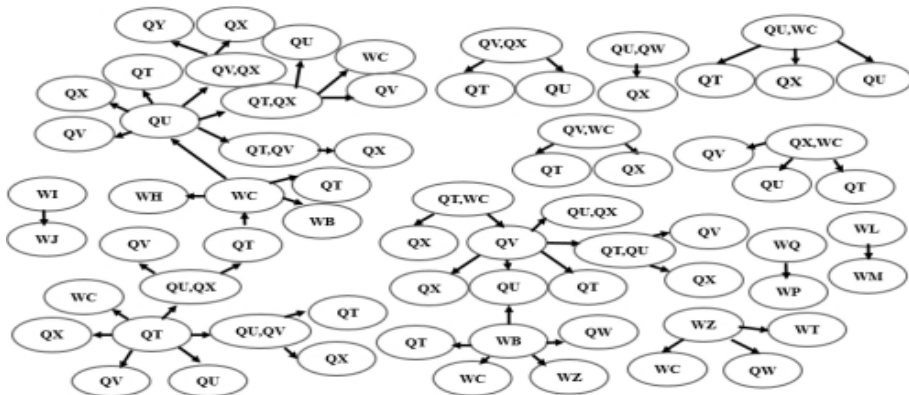
قوانین	رشته تحصیلی، مقطع تحصیلی، نوع کتابخانه	قوانین وابستگی	بشتیان	اطمینان	بهبود
۱	دندانپزشکی، دکتری حرفه‌ای، دندانپزشکی	اصول و تفسیر رادیولوژی دهان (ویت فارو) ← چکیده مراجع دندانپزشکی مسیرهای پالپ ← CDR جراحی دهان، فک و صورت پیترسون	۰/۲۱۴۱	۰/۷۸۲۳	۳/۱۵۲۷
۲	داروسازی، دکتری حرفه‌ای، داروسازی	درسنامه جامع علوم پایه داروسازی میر ← راهنمای شیمی عمومی چارلز مورتیمر ← شیمی آلی ساختار و کاربرد	۰/۲۹۰۴	۰/۸۸۹۴	۲/۹۷۱۲
۳	داروسازی، دکتری حرفه‌ای، داروسازی	درسنامه جامع علوم پایه داروسازی میر ← راهنمای شیمی عمومی چارلز مورتیمر ← شیمی آلی ساختار و کاربرد	۰/۲۷۰۵	۰/۷۲۸۴	۲/۵۷۸۱
۴	پزشکی، دکتری حرفه‌ای، مرکزی	فیزیولوژی پزشکی گایتون- هال بافت‌شناسی پایه جان کوئیرا ← میکروبی‌شناسی پزشکی جاوتر	۰/۲۱۲۷	۰/۸۱۲۵	۲/۳۳۳۲
۵	پزشکی، دکتری حرفه‌ای، مرکزی	انگل‌شناسی پزشکی مارکل ← آسیب‌شناسی پایه اختصاصی رابینز	۰/۲۶۵۶	۰/۷۰۳۳	۲/۸۴۷۲
۶	پرستاری، کارشناسی، پرستاری و مامایی	درسنامه پرستاری کودکان و ننگ ← پرستاری بهداشت مادران و نوزادان مراقبت‌های پرستاری اولریچ	۰/۱۷۲۳	۰/۶۱۲۱	۵/۳۴۷۷
۷	مامایی، کارشناسی، پرستاری و مامایی	بارداری و زایمان ویلیامز ← جنین‌شناسی پزشکی لانگمن ← بیماری‌های زنان و مامایی دنفورت	۰/۱۹۹۸	۰/۶۹۴۴	۳/۸۴۷۲
۸	مامایی، کارشناسی، پرستاری و مامایی	ORDER زنان، زایمان و مامایی ← جنین‌شناسی پزشکی لانگمن ← بیماری‌های زنان برک و نواک	۰/۲۶۵۴	۰/۷۸۸۸	۴/۶۵۷۱
۹	رادیولوژی، کارشناسی، مرکزی	فیزیک رادیولوژی تشخیصی کریستینسن ← اطلس مریل (روش‌های تصویربرداری) ← رویکردهای MRI به همراه تصاویر آناتومی	۰/۱۸۶۵	۰/۶۰۹۷	۲/۵۳۵۸
۱۰	هوشبری، کارشناسی، مرکزی	فیزیولوژی پزشکی گایتون- هال ← بیوشیمی عمومی ← اصول بیهوشی میلر	۰/۱۲۶۵	۰/۸۲۱۲	۲/۸۴۴۴

سایر یافته‌ها در خصوص هدف دوم پژوهش مبنی بر تحلیل موضوعی و ترسیم وابستگی موضوعی منابع اطلاعاتی با استفاده از الگوریتم قوانین وابستگی در جدول ۶، ارائه شده است. در خصوص رده‌های موضوعی این جدول نیز توضیحاتی در پیوست آخر مقاله ارائه شده است. جهت استخراج وابستگی موضوعی کتب امانت گرفته شده تعداد ۲۰ قاعده با ضریب اطمینان بالای ۰/۵۰ درصد استخراج شد. برای مثال، قاعده ۱، نشان می‌دهد که

رده موضوعی QW (میکروبیولوژی و ایمنولوژی) و WC (بیماری‌های عفونی) با هم وابستگی نزدیکی دارند و اگر کاربری در رده موضوعی میکروبیولوژی و ایمنولوژی کتابی را به امانت ببرد، با احتمال ۰/۷۲ درصد نیز کتاب‌هایی از حوزه موضوعی بیماری‌های عفونی نیز به امانت خواهد برد و با احتمال ۰/۲۰ درصد این دو رده موضوعی به صورت توأم در تراکنش کاربران وجود خواهد داشت. همچنین، قاعده ۲، نیز گویای این امر است که رده موضوعی QT (فیزیولوژی) با رده‌های موضوعی QU (بیوشیمی) و QX (انگل‌شناسی) با هم وابستگی نزدیکی دارند و اگر کاربری در رده موضوعی فیزیولوژی کتابی را به امانت ببرد با احتمال ۰/۶۳ درصد کتاب‌هایی از حوزه موضوعی بیوشیمی و سپس، از حوزه موضوعی انگل‌شناسی را نیز به امانت خواهد برد. و با احتمال ۰/۱۸ درصد این سه رده موضوعی به صورت توأم در تراکنش کاربران وجود خواهد داشت. لازم به ذکر است که ترسیمی از وابستگی موضوعی منابع اطلاعاتی در شکل ۵، نشان داده شده است.

جدول ۶. بهترین قوانین انجمنی استخراج شده از وابستگی موضوعی منابع اطلاعاتی

قوانین	قوانین وابستگی	پشتیبان	اطمینان	بهبود
۱	WC – QW	۰/۲۰۹۲	۰/۷۲۹۴	۳/۸۲۲۱
۲	QU, QX – QT	۰/۱۸۴۳	۰/۶۳۲۱	۴/۲۹۴۳
۳	WC – WT	۰/۲۴۴	۰/۶۷۰۵	۳/۱۳۲۱
۴	WB – WC	۰/۲۵۴۴	۰/۶۳۶۰	۲/۷۲۷۴
۵	QT – WC	۰/۱۹۴۵	۰/۶۳۵۷	۴/۷۸۶۶
۶	WD – WK	۰/۱۱۳۵	۰/۶۳۰۲	۳/۱۲۸۳
۷	QU – QT, QV	۰/۱۱۴۴	۰/۶۲۹۲	۵/۵۳۸۳
۸	WA – W	۰/۱۸۲۷	۰/۶۱۵۹	۲/۳۵۰۶
۹	QU – QV, QX	۰/۱۵۵۲	۰/۶۰۹۰	۳/۴۶۳۶
۱۰	QU – QX	۰/۱۰۸۵	۰/۶۰۶۹	۳/۴۵۳۲
۱۱	WG – WF	۰/۱۸۹۳	۰/۵۹۶۹	۲/۱۱۱
۱۲	QX – QT, WC	۰/۱۵۴۷	۰/۷۳۲۹	۳/۳۲۱۵
۱۳	WC – WH	۰/۱۵۵۸	۰/۵۲۰۵	۴/۳۳۰۱
۱۴	WQ – WP	۰/۳۱۵۸	۰/۵۱۳۷	۱/۴۱۷۱
۱۵	WM – WL	۰/۲۷۴۴	۰/۵۰۳۳	۵/۳۰۴۶



شکل ۶. ترسیم وابستگی موضوعی منابع اطلاعاتی با بهره‌گیری از الگوریتم Apriori

## ۶. بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر با استفاده از رویکرد قوانین انجمنی سعی شد الگویی از دسترسی کاربران به منابع اطلاعاتی کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی ارائه گردد. برای این منظور، نخست تراکنش‌های امانت و کارکرد اعضا مورد تحلیل قرار گرفت و نشان داد که بیشترین تراکنش‌ها و مراجعات مربوط به دانشجویان و بیشترین دیرکرد و مدت‌زمان امانت مربوط به اعضای هیئت علمی و سپس کارکنان بود که این امر با پژوهش «بیدختی و ریاحی‌نیا» (۱۳۹۴) همراستا است. این نتایج حاکی از آن است که جامعه دانشجوی در خصوص عودت کتاب به‌علت سیاست‌های سخت‌گیرانه‌تری که به‌نسبت جامعه هیئت علمی و کارکنان دارند، سعی دارند در تاریخ مقرر کتاب را به کتابخانه عودت دهند و حتی در صورت نیاز مبرم، کتاب مذکور را در تراکنش‌ها بعدی به امانت بگیرند. از این رو، پیشنهاد می‌شود که کتابخانه‌ها برای همه جوامع سیاست یکسانی در خصوص عودت کتاب داشته باشند تا در این صورت کتب در دست امانت در تاریخ مقرر جهت استفاده سایر کاربران به کتابخانه عودت داده شود. نتایج حاصل از بررسی هدف اول مطالعه مبنی بر کشف الگوی دسترسی کاربران در استفاده از منابع اطلاعاتی منجر به استخراج قوانین جذاب در خصوص ترجیحات و علاقه‌مندی کاربران شد و نشان داد که قوانین انجمنی قابلیت مناسبی در پیش‌بینی منابع کتابخانه دارد و می‌تواند در شناخت نیاز واقعی کاربران، پیشنهاد منابع مناسب، تخصیص بودجه جهت فراهم‌آوری و تأمین منابع مناسب متمرکز



ثمر واقع گردد. این است که کتابخانه‌ها می‌توانند با طراحی سیستم توصیه‌گر کتاب، کاربران را در گزینش کتب مورد نیاز یاری رسانند و منجر به بهبود خدمات کتابخانه شوند. سایر یافته‌ها در خصوص هدف دوم مطالعه مبنی بر تحلیل موضوعی کتاب‌ها نیز وابستگی موضوعی آنان را مشخص نمود و نشان داد چه موضوعاتی با هم امانت گرفته می‌شوند و به صورت توأم در تراکنش کاربران حضور دارند. مطابق با نتایج می‌توان در کتابخانه فهرستی از کتب پرمراجعه و یا قفسه‌ای تحت عنوان «کتاب‌های پرمراجعه» تهیه نمود و در اختیار کاربران هر رشته تحصیلی قرار داد تا کاربران بدون اتلاف وقت به کتب مورد نیاز خود دست یابند. همچنین، نسبت به خریداری نسخ پرمراجعه در رده‌های موضوعی که به صورت توأم در تراکنش‌ها تکرار می‌شوند، اقدام گردد و هزینه‌گذاری و اختصاص بودجه در خصوص خریداری مجلات حوزه‌های مختلف موضوعی مطابق با قوانین استخراج‌شده انجام پذیرد و تخصیص بودجه در خصوص مجلات مربوط به حوزه‌هایی که مورد علاقه کاربران نیست، صورت نگیرد. نتایج مطالعه حاضر همچون مطالعات پیشین نشان می‌دهد که تحلیل تراکنش‌های امانت و گردش منابع در طی زمان و بررسی میزان استفاده کاربران از بخش امانت در مدیریت نیروی انسانی، فراهم‌آوری و مجموعه‌سازی، مدیریت کتابخانه‌ها و ارتقای کیفیت خدمات مؤثر است (بیدختی و ریاحی نیا ۱۳۹۴ و Yu 2011; Uppal and Chindwani 2013; Tsuji et al. 2012). وجه تمایز مطالعه حاضر با مطالعه مشابه «بیدختی و ریاحی نیا» (۱۳۹۴) در این است که در مطالعه حاضر از الگوریتم Apriori جهت کشف قوانین انجمنی با ارائه سه معیار سنجش قوانین (درجه اطمینان، پشتیبان و بهبود) استفاده گردیده است. این در حالی است که در مطالعه «بیدختی و ریاحی نیا» (۱۳۹۴) صرفاً وابستگی قوانین با سطح اطمینان ۰/۹۰ با استفاده از ابزار SQL-Server مشخص گردیده است و حتی تحلیل موضوعی کتاب‌ها نیز صرفاً به صورت آمار توصیفی بدون استفاده از الگوریتم‌های قوانین انجمنی مشخص شده است و به صراحت اشاره‌ای به راه‌اندازی سیستم توصیه‌گر در کتابخانه‌ها نشده است. همچنین، وجه تمایز مطالعه حاضر با پژوهش (Yi, Chen and Cong (2018) در این است که در آن مطالعه از الگوریتم ABC در راستای بهبود و بهینه‌سازی قوانین انجمنی، الگوریتم Apriori و غلبه بر برخی مشکلات به وجود آمده (تکرار زیاد تراکنش و حجم سنگین داده‌ها، سرعت پایین بارگذاری در سیستم و کارایی پایین نتایج) استفاده شده است. این مطالعه همچون مطالعات Yi, Chen and Cong (2018); Krishnamurthy and Balasubramani (2014); Long and Wu (2012);

Tsuji et al. (2012); Yu (2011); Chen et al. (2008); Huang et al. (2015); Jomsri (2014); Liu (2018); Bussaban, and Kularbphettong (2014)

با بهره‌گیری از رویکرد قوانین انجمنی الگویی از دسترسی کاربران در استفاده از منابع اطلاعاتی بخش گردش امانت کتابخانه را ارائه داد و از نظر بهره‌گیری از رویکرد قوانین انجمنی در تحلیل داده‌ها با مطالعات فوق همراستاست. همچنین، از نظر به‌کارگیری الگوریتم Apriori در تحلیل داده‌ها با مطالعات (Krishnamurthy and Balasubramani (2014); Bussaban and Kularbphettong (2014); Chen et al. (2008); Yi, Chen and Cong (2018); Bussaban and Kularbphettong (2014) از نظر گزینش قوانین دارای سطح اطمینان بالای ۰/۵۰ به‌عنوان قوانین جذاب با پژوهش Long (2014) همسوست. این بررسی همچنین، با مطالعات (Bussaban and Kularbphettong (2014); and Wu (2012); Huang et al. (2015); Chen et al. (2008) از نظر به‌کارگیری الگوریتم‌های FP-Growth و MFP-Miner جهت تحلیل داده‌ها و با پژوهش (Tsuji et al. (2012); Chen et al. (2008) در خصوص این که قوانین انجمنی با کارایی بالا می‌تواند منجر به راه‌اندازی سیستم توصیه‌گر در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی شود، مشابه است. نتایج کلی مطالعه نشان داد که قوانین حاصل از رویکرد انجمنی با بهره‌گیری از الگوریتم Apriori می‌تواند به‌عنوان الگویی مناسب در پیش‌بینی تراکنش‌های کاربران در استفاده از منابع اطلاعاتی کتابخانه به‌کار رود و جهت بهبود کیفیت خدمات کتابخانه با استفاده از این قوانین می‌توان اقدام به طراحی سیستم توصیه‌گر کتاب در کتابخانه نمود. همچنین، مدیران و سیاست‌گذاران با استفاده از این الگوها و قواعد می‌توانند گام‌های تهیه و عرضه منابع اطلاعاتی خود را با نیازهای واقعی اعضا همسو سازند و با ایجاد سهولت دسترسی فراهم‌آوری تعداد نسخ بیشتر در خصوص الگوهای پرتکرار از آن به‌طوری قابل توجه در امور فراهم‌آوری، مجموعه‌سازی، مدیریت و خدمات کتابخانه بهره‌جویند. همچنین، سایر کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی نیز با به‌کارگیری فناوری داده‌کاوی می‌توانند کیفیت تعامل بین خود و کاربران را بهبود بخشند و از الگوهای کشف‌شده در بخش امانت، جهت تصمیم‌گیری‌های استراتژیک و برنامه‌ریزی‌های اثربخش استفاده نمایند. البته، ذکر این نکته بسیار حائز اهمیت است که اگرچه علاقه‌مندی‌ها و نیازهای کاربران با گذر زمان تغییر می‌کند، اما سیستم کتابخانه‌ها در صورت داشتن قابلیت داده‌کاوی به‌طور خودکار قابلیت این امر را خواهند داشت که با به‌روزرسانی آخرین اطلاعات در هر زمان اقدام به کشف نیاز اطلاعاتی و توصیه کتاب نمایند. در پایان، جهت خدمت‌رسانی بهتر و

تأمین رضایت بیشتر کاربران پیشنهاد می‌گردد پژوهشی در خصوص طراحی و راه‌اندازی سیستم توصیه‌گر در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی و ارزیابی اثربخشی و کارآمدی آن در پیشنهاد کتب مناسب به کاربران انجام پذیرد و نیز پیشنهاد می‌گردد پژوهش‌های آتی با بهره‌گیری از رویکردهای داده‌کاوی به تحلیل فایل ثبت وقایع کاربران در حوزه‌های مربوط به پایگاه‌های اطلاعاتی خریداری‌شده در دانشگاه پردازند تا با تحلیل میزان استفاده از پایگاه‌ها و تعیین وابستگی آن‌ها نقاط ضعف و قوت را شناسایی نموده و رویکردهای داده‌کاوی را در جهت سنجش میزان مفید بودن پایگاه‌های اطلاعاتی و تخصیص بودجه مناسب جهت خریداری آن‌ها به کار برند.

### تقدیر و تشکر

نویسندگان از معاونت تحقیقات و فناوری «دانشگاه علوم پزشکی همدان» به خاطر حمایت از این مطالعه در قالب طرح شماره ۹۶۰۱۱۵۱۲۶ و همچنین، از ریاست محترم کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی این دانشگاه در خصوص همکاری در رابطه با در دسترس قرار دادن داده‌های مربوط به تراکش‌های کاربران تشکر و قدردانی می‌نمایند. این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد «دانشگاه علوم پزشکی همدان» در رشته کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی است.

### فهرست منابع

- بدر، عاطفه، صدیقه محمداسماعیل، و حنیف حیدری. ۱۳۹۶. استفاده از رویکرد داده‌کاوی جهت دسته‌بندی کاربران هدف کتابخانه مرکزی دانشگاه صنعتی اصفهان (مطالعه انگیزه‌ها و رفتارهای اطلاع‌یابی آنان). *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات* ۳۳ (۱): ۲۷۵-۲۹۸.
- بیدختی، حسین، و نصرت ریاحی‌نیا. ۱۳۹۴. تحلیل تراکش‌های امانت و گردش منابع کتابخانه‌های دانشگاه علوم پزشکی بیرجند با الگوریتم‌های داده‌کاوی. *فصلنامه مدیریت سلامت* ۱۸ (۶۲): ۸۷-۱۰۰.
- تقوا، محمدرضا، و سیدمجتبی حسینی بامکان. ۱۳۹۰. ارائه خدمات مناسب به مشتریان بالقوه با استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی در حوزه بانکداری الکترونیک. *مطالعه مدیریت صنعتی* ۹ (۲۳): ۱۸۷-۲۰۷.
- دویدی، رویش کی، و آر. پی باج‌پای. ۲۰۰۴. مروری بر کاربردهای داده‌کاوی در کتابداری و اطلاع‌رسانی. ترجمه اسماعیل جعفرپور. ۱۳۹۰. *کتاب ماه کلیات* ۱۴ (۹): ۸۵-۸۰.
- رحمانی، مهدی، و محسن حاجی‌زین‌العابدینی. ۱۳۹۴. کاربردهای داده‌کاوی در علم اطلاعات و دانش‌شناسی. *فصلنامه مدیریت اطلاعات و دانش‌شناسی* ۳ (۲): ۲۳-۳۲.

شهرابی، جمال، و ریحانه صوفی نیستانی. ۱۳۸۷. تجزیه و تحلیل سبد خرید مشتریان با استفاده از قوانین وابستگی در فروشگاه‌های زنجیره‌ای شهروند. دومین کنفرانس داده‌کاوی ایران. دانشگاه صنعتی امیرکبیر، مؤسسه پژوهشی داده‌پردازان گیتا. تهران.

غیاثی، فرناز، نوید نظافتی، و سجاد شکوهمیار. ۱۳۹۴. خوشه‌بندی کاربران داده‌های دریایی با استفاده از رویکرد داده‌کاوی. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات* ۳۰ (۴): ۱۰۲۵-۱۰۴۹.

کریمی‌پور، فرید، و یوسف کنعانی‌سادات. ۱۳۹۳. بررسی وابستگی وقوع بیماری آسم آلرژیک با ویژگی‌های محیطی با استفاده از کاوش قوانین وابستگی مکانی فازی. *نشریه علمی پژوهشی علوم و فنون نقشه‌برداری* ۴ (۳): ۱۱۷-۱۳۰.

محمودی، سید عباس، کمال میرزایی، و سید مصطفی محمودی. ۱۳۹۳. استفاده از قوانین انجمنی جهت کشف عوامل خطر در بروز سرطان معده. *مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی* ۱ (۲): ۹۵-۱۰۳. ویسی، هادی، و عرفانه غروی. ۱۳۹۳. رویکرد مبتنی بر داده‌کاوی در مدیریت ارتباط با مشتری و بازاریابی. *مدیریت بازاریابی* ۱ (۲): ۲۵-۴۴.

شهرابی، جمال، ریحانه صوفی نیستانی. ۱۳۸۷. تجزیه و تحلیل خرید مشتریان با استفاده از قوانین وابستگی در فروشگاه‌های زنجیره‌ای شهروند. دومین کنفرانس داده‌کاوی. دانشگاه امیرکبیر

## References

- Bussaban, K., and K. Kularbphetpong. 2014. Analysis of Users' Behavior on Book Loan Log Based on Association Rule Mining. *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Computer, Electrical, Automation, Control and Information Engineering* 8 (1): 18-20.
- Chen, A. P., and C. C. Chen. 2006. A New Efficient Approach for Data Clustering in Electronic Library Using Ant Colony Clustering Algorithm. *The Electronic Library* 24 (4): 548-559.
- Chen, R. S., R. S., Y. S. Tsai, K. C. Yeh, D. H. Yu and Y. Bak-Sau. 2008. Using Data Mining to Provide Recommendation Service. *WSEAS Transactions on Information Science and Applications* (4) 5: 459-474.
- Chatfield, C. 1995. Model uncertainty, data mining and statistical inference. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)* 158 (3): 419-444.
- Deenadayalan, E., D. Hanirex, and K. Kaliyamurthie. 2014. Association rule mining in distributed database system. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing* 3 (4): 727-732.
- Fayyad, U., G. Piatetsky-Shapiro, and P. Smyth. 1996. From data mining to knowledge discovery in databases. *AI magazine* 17 (3): 37-54.
- Gertosio, C., and A. Dussauchoy. 2004. Knowledge Discovery from Industrial Data Base. *Journal of Intelligent Manufacturing* 15 (1): 29-37.
- Gong, L., H. Lei., and L. Zhu. 2012. The application of association rules of data mining in book-lending service. In 2012 9th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery. 761-764: IEEE. Sichuan, China.
- Han, J., J. Pei, and M. Kamber. 2011. *Data Mining: Concepts and Techniques*. USA: Elsevier.
- Al Haq, M. H., and R. Saptono., and S. Palgunadi. 2016. Association Rule Mining on Library Books Lending Data Using Combination of Apriori And Jaccard Similarity. *ITsmart: Jurnal Teknologi dan Informasi* 5 (2): 122-133.

- Huang, C. M., S. H. Kang, C. C. Chang., and S. H. Lu. 2015. Apply Data Mining Techniques to Library Circulation Records and Usage Patterns Analysis. Available from: <http://140.125.84.58:8080/TeacherWeb/fileDownload/55.pdf>. (accessed Feb. 20, 2015).
- Intan, R., A. Handoyo., and O. Yenty Yuliana. 2009. Mining Fuzzy Multidimensional Association Rules Using Fuzzy Decision Tree Induction Approach. *International Journal of Computer and Network Security (IJCNS)* 1 (2): 60-68.
- Jomsri, P. 2014. Book Recommendation System for Digital Library Based on User Profiles by Using Association Rule. In Fourth International Conference on the Innovative Computing Technology (INTECH). 130-134: IEEE. Luton, UK.
- Kamber, Micheline, Jiawei Han, and Jian Pei. 2012. *Data Mining: Concepts and Techniques* USA: Elsevier.
- Kantardzic, M. 2011. *Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms*. Hoboken, Newjersey: John Wiley & Sons.
- Kim, H. 2005. *Developing Semantic Digital Libraries Using Data Mining Techniques*. Florida: University of Florida.
- Kovacevic, A., V. Devedzic., and V. Pocajt. 2010. Using Data Mining to Improve Digital Library Services. *The electronic library* 28 (6): 829-843.
- Krishnamurthy, V., and R. Balasubramani. 2014. An Association Rule Mining Approach for Libraries to Analyse User Interest. In International Conference on Intelligent Computing Applications 122-125: IEEE. Coimbatore, India.
- Larose, D. T. 2005. *Discovering Knowledge in Data*. New Jersey: John Willey & Sons.
- Li, J., and P. Chen. 2008. The application of association rule in library system. In Knowledge Acquisition and Modeling Workshop. In International Symposium on Knowledge Acquisition and Modeling Workshop. 248-251: IEEE. Wuhan, China.
- Liu, Y. 2018. Data Mining of University Library Management Based on Improved Collaborative Filtering Association Rules Algorithm. *Wireless Personal Communications* 102 (4): 3781-90
- Long, X., and Y. Wu. 2012. Borrowing Data Mining Based on Association Rules. In International Conference on Computer Science and Electronics Engineering (ICCSEE). 2, 239-242: IEEE. Hangzhou, China.
- Marbán, O., J. Segovia., E. Menasalvas., and C. Fernández-Baizán. 2009. Toward Data Mining Engineering: A Software Engineering Approach. *Information systems* 34 (1): 87-107.
- Mishra, R. N., and A. Mishra. 2013. Relevance of Data Mining in Digital Library. *International Journal of Future Computer and Communication* 2 (1): 10.
- Mittal M, Pareek S, & R. Agarwal. 2015. *Efficient ordering policy for imperfect quality items using association rule mining*. Encyclopedia of Information Science and Technology, Third Edition: IGI Global; 773-86.
- Nahar, J., K. S. Tickle., A. S. Ali., and Y. P. P. Chen. 2011. Significant cancer prevention factor extraction: an association rule discovery approach. *Journal of medical systems* 35 (3): 353-367.
- Renaud, J., S. Britton., D. Wang., and M. Ogihara. 2015. Mining Library and University Data to Understand Library Use Patterns. *The Electronic Library* 33 (3): 355-372.
- Shalini, S., and K. Lal. 2016. Improved pseudo-association rules technique. In International Conference on Computing, Communication and Automation (ICCCA). 890-895: IEEE. Noida, India.
- Sug, H. 2011. Discovery of Multidimensional Association Rules Focusing on Instances in Specific Class. *International Journal of mathematics and Computers in Simulation* 5 (3): 250-257.
- Tan, P.-N., M. Steinbach, and V. Kumar. 2006. *Introduction to data mining*. New Delhi: Pearson Education. Inc.

- Tsuji, K., E. Kuroo., S. Sato., U. Ikeuchi., A. Ikeuchi., F. Yoshikane., and H. Itsumura. 2012. *Use of Library Loan Records for Book Recommendation*. Proceedings of the 2012 IIAI International Conference on Advanced Applied Informatics; 2012 Sept. 20-22; Fukuoka: IEEE Computer Society. 30-5. Fukuoka, Japan.
- Uppal, V., and G. Chindwani. 2013. An Empirical Study of Application of Data Mining Techniques in Library System. *International Journal of Computer Applications* 74 (11): 42-46.
- Wang, F. 2010. Application of Multidimensional Association Rule Techniques in Manufacturing Resource Planning System. In Seventh International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery. 3,1433-1437: IEEE. Yantai, China.
- Yi, K., T. Chen., and G. Cong. 2018. Library personalized recommendation service method based on improved association rules. *Library Hi Tech* 36 (3): 443-457.
- Yu, P. 2011. *Data Mining in Library Reader Management*. In 2011 International Conference on Network Computing and Information Security. Guilin, China.

## پیوست:

### کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی

L1 (مرکزی)، L2 (پرستاری و مامایی)، L3 (بهداشت)، L4 (پیراپزشکی)، L5 (داروسازی)، L6 (دندانپزشکی)

### مقطع تحصیلی

G1 (دکتری حرفه‌ای)، G2 (کارشناسی ارشد)، G3 (کارشناسی)

### رشته تحصیلی

F1 (دندانپزشکی)، F2 (داروسازی)، F3 (پزشکی)، F4 (پرستاری)، F5 (مامایی)، F7 (هوشبری)، F8 (اتاق عمل)، F12 (پرستاری داخلی جراحی)، F14 (علوم آزمایشگاهی)

### رده‌های موضوعی

W (حرفه پزشکی)، WA (بهداشت عمومی)، WB (پزشکی عملی)، WC (بیماری‌های عفونی)،  
WD (اختلالات متابولیک و سوخت‌وساز)، WF (سیستم تنفس)، WG (سیستم قلبی عروقی)،  
WH (سیستم‌های خونی و لنفاوی)، WK (سیستم غدد مترشحه داخلی)، WL (سیستم عصبی)، WM (روانپزشکی)،  
WP (بیماری‌های زنان)، WQ (مامایی)، WT (پزشکی سالمندان)، WY (پرستاری)، QT (فیزیولوژی)،  
QW (ایمنولوژی و میکروبیولوژی)، QX (انگل‌شناسی)، QU (بیوشیمی، ژنتیک، میکروبیولوژی سلول)،  
QV (فارماکولوژی)

### لیست کتب پرمراجعه

B1	پرستاری داخلی جراحی برونر و سودارت، درد الکتروولت، شوک، سرطان مراقبت‌های پایان عمر	B42	جنین‌شناسی پزشکی لانگمن
B2	درسنامه پرستاری داخلی جراحی برونر و سودارت قلب و عروق گردش خون و خون‌ساز	B43	بیوشیمی مصور هارپر
B3	چکیده مراجع دندانپزشکی CDR پرودنتولوژی بالینی کارانز	B44	بارداری وزایمان ویلیامز
B6	فیزیولوژی پزشکی (ویژه دانشجویان پزشکی و پیراپزشکی)	B45	بافت‌شناسی پایه جان کوئیرا
B13	چکیده مراجع دندانپزشکی مسیرهای پالپ	B48	درسنامه پرستاری کودکان ونگ
B19	بیهوشی و بیماری‌های همراه	B49	درسنامه جامع علوم پایه داروسازی میر
B21	بیوشیمی عمومی برای دانشجویان دانشکده‌های گروه پزشکی	B50	درمان پروتزی بیمارانی‌بی‌دندان بوچر
B22	رادیولوژی دهان اصول و تفسیر (وایت و فارو)	B51	راهنمای شیمی عمومی چارلز مورتیمر
B26	مراقبت‌های ویژه در ICU	B53	آناتومی گری برای دانشجویان

لیست کتب پرمراجعه

B27	پرستاری داخلی جراحی برونر و سودارت گوارش	B55	شیمی آلی ساختار و کاربرد
B28	CDR جراحی دهان، فک و صورت پیترسون	B56	علم و هنر در دندانپزشکی ترمیمی
B29	پاتولوژی دهان و فک و صورت نویل	B57	پرستاری بهداشت مادران و نوزادان
B33	مهندسی عوامل انسانی در صنعت و تولید	B58	فارماکولوژی پایه و بالینی کاتزونگ
B34	میکروب‌شناسی پزشکی جاوتز	B60	فیزیولوژی پزشکی گایتون-هال
B36	مراقبت‌های پرستاری اولریچ	B62	اصول بیهوشی میلر
B37	فناوری جراحی ارتوپدی	B63	بیماری‌های زنان و مامایی دنفورت
B38	فناوری جراحی اورولوژی	B64	مبانی شیمی تجزیه
B39	فناوری جراحی گوارش و غدد	B66	شیمی دارویی

نسیم انصاری

متولد ۱۳۷۱، دانشجوی کارشناسی ارشد رشته کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی در دانشگاه علوم پزشکی همدان است. ایشان هم‌اکنون کتابدار پژوهشی واحد تحقیقات بالینی بیمارستان بعثت است. داده‌کاوی، مدیریت دانش، علم‌سنجی و پایگاه‌های اطلاعاتی از جمله علایق پژوهشی وی است.



حسین وکیلی مفرد

متولد ۱۳۵۳، دارای مدرک دکتری کتابداری و اطلاع‌رسانی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران است. ایشان هم‌اکنون استادیار گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی همدان است. پایگاه‌های اطلاعاتی، بازیابی اطلاعات، مدیریت دانش و علم‌سنجی از جمله علایق پژوهشی وی است.





#### محرم منصوری زاده

متولد ۱۳۵۸، دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته مهندسی کامپیوتر از دانشگاه تربیت مدرس است. ایشان هم‌اکنون استادیار گروه مهندسی کامپیوتر دانشگاه بوعلی سیناست. یادگیری ماشین، ارتباط هوشمند انسان و ماشین، پردازش تصویر، ویدیو و صدا و همچنین، زبان‌شناسی رایانشی از جمله علایق پژوهشی وی است.



#### محمدرضا امیری

متولد ۱۳۵۲، دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی از دانشگاه پیام نور مشهد است. ایشان هم‌اکنون استادیار گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی همدان است. مدیریت دانش، مدیریت کتابخانه‌ها، جامعه‌شناسی اطلاعات و خدمات اطلاع‌رسانی از جمله علایق پژوهشی وی است.

